


KugelgewindetriebKugelgewindetrieb

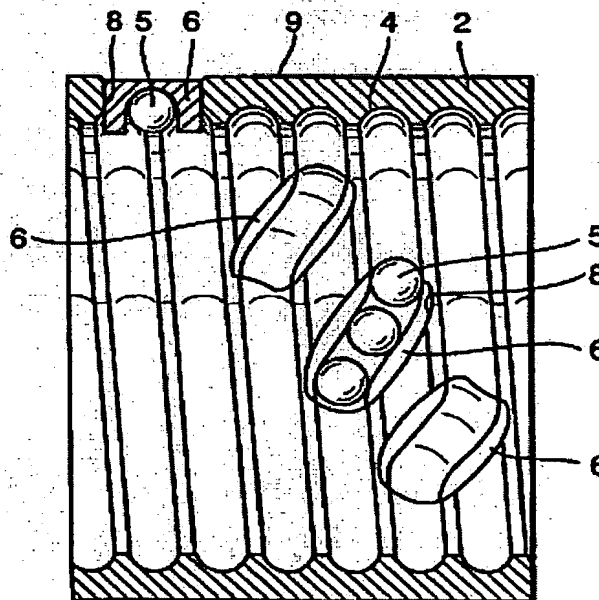
Patent number: DE19944875
Publication date: 2001-03-22
Inventor: ZERNICKEL ALEXANDER [DE]; HARTMANN
JUERGEN [DE]; BAUER RUDOLF [DE]
Applicant: SCHAEFFLER WAEHLZLAGER OHG [DE]
Classification:
- **International:** F16H25/22
- **European:** F16H25/22B2
Application number: DE19991044875 19990918
Priority number(s): DE19991044875 19990918

Also published as:

 WO0121982 (A1)

Abstract of DE19944875

The invention relates to a ball screw, comprising a spindle, a nut (2) which surrounds said spindle and balls (5) which are located between them. Said balls are arranged in such a way that they can roll in a screw groove configured in the outer surface of the spindle and in a corresponding screw groove (4) configured in the inner surface of a nut (2). The ball screw also comprises radial through openings (8) in the nut (2), in which deviating pieces (6) are placed for guiding the balls (5) back from a run-out end of a common thread of the screw groove to a run-in end of said thread, respectively. According to the invention, the nut (2) is configured in the form of a single-piece sleeve with a circular cylindrical outer cover (9) and each deviating piece (6) that is introduced is located fully inside the outer cover (9) in the corresponding through opening (8) of the nut (2).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)



21 Aktenzeichen: 199 44 875.2
22 Anmeldetag: 18. 9. 1999
43 Offenlegungstag: 22. 3. 2001

71 Anmelder:
INA Wälzlager Schaeffler oHG, 91074
Herzogenaurach, DE

72 Erfinder:
Zernickel, Alexander, Dipl.-Ing., 91074
Herzogenaurach, DE; Hartmann, Jürgen, Dipl.-Ing.,
91468 Gutenstetten, DE; Bauer, Rudolf, 91074
Herzogenaurach, DE

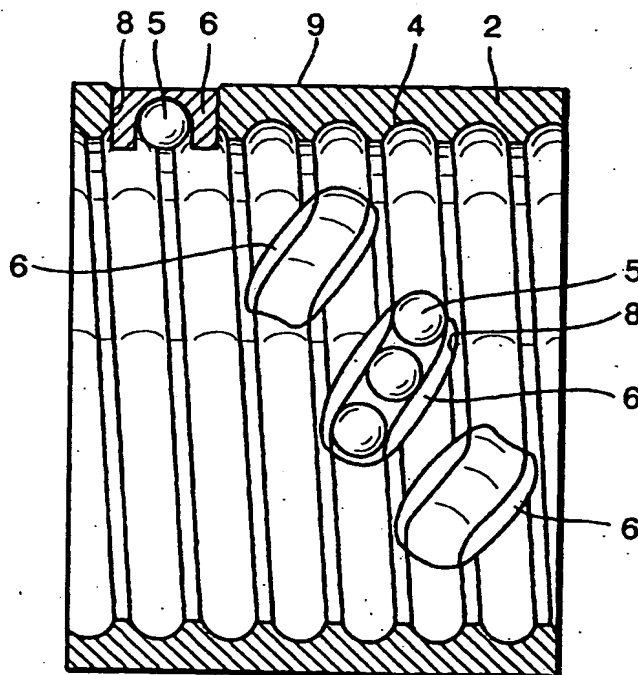
56 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
zu ziehende Druckschriften:

| | |
|-------|--------------|
| DE | 28 29 433 C2 |
| DE | 23 55 844 B2 |
| DE | 41 31 486 A1 |
| DE | 39 17 578 A1 |
| DE | 37 00 693 A1 |
| DE-OS | 19 21 807 |
| DE | 88 02 680 U1 |
| DD | 84 974 |
| GB | 9 20 649 |
| GB | 8 73 508 |
| US | 56 22 082 |
| US | 36 67 311 |
| US | 26 18 166 |

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

54 Kugelgewindetrieb

57 Bei einem Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer diese umgebenden Mutter (2) sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln (5), welche in einer an der äußeren Oberfläche der Spindel ausgebildeten Gewindenut und in einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter (2) ausgebildeten Gewindenut (4) abrollbar angeordnet sind, und mit radialen Durchgangsöffnungen (8) der Mutter (2), in welchen Umlenkstücke (6) für die Rückführung der Kugeln (5) jeweils von einem Auslaufende einer gemeinsamen Windung der Gewindenuten zu einem Einlaufende dieser Windung eingesetzt sind, ist erfindungsgemäß die Mutter (2) als einstückige Hülse mit einem kreiszylindrischen Außenmantel (9) ausgeführt und jedes eingesetzte Umlenkstück (6) ist in der zugehörigen Durchgangsöffnung (8) der Mutter (2) vollständig innerhalb des Außenmantels (9) angeordnet.



Beschreibung

Gebiet der Erfindung

Die Erfindung betrifft einen Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer diese umgebenden Mutter sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln, welche in einer an der äußeren Oberfläche der Spindel ausgebildeten Gewindenut und in einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter ausgebildeten Gewindenut abrollbar angeordnet sind, und mit radialen Durchgangsöffnungen der Mutter, in welchen Umlenkstücke für die Rückführung der Kugeln jeweils von einem Auslaufende einer gemeinsamen Windung der Gewindenuten zu einem Einlaufende dieser Windung eingesetzt sind.

Hintergrund der Erfindung

Ein solcher Gewindetrieb ermöglicht die Umwandlung einer Rotationsbewegung in eine Translationsbewegung. Aus dem Dokument DE 41 31 486 A1 ist ein Kugelgewindetrieb bekannt, bei dem die Mutter aus einem Blechformteil und einem als Spritzgießteil ausgebildeten Mutterkörper besteht. In diesem ist das Blechformteil eingebettet. Es weist einen spanlos eingeformten Gewindegang auf, in welchem Kugeln umlaufen, und wird gemeinsam mit dem Mutterkörper von einer Blechhülse umgeben. Die Blechhülse ist in der Bohrung eines Gehäuses gehalten. Daher ergibt sich hier eine konstruktiv aufwendige Ausführung.

Aus dem Dokument DE 28 29 433 C2 ist ein Kugelgewindetrieb der eingangs genannten Art bekannt, bei welchem ebenfalls ein hülsenartiges Blechbauteil an seiner Innenseite eine Gewindenut für die Aufnahme und das Abrollen von Kugeln und auch an seiner Außenseite eine Gewindenut aufweist. Es ist in einem Getriebeteil eingebettet. Dieses als Außenhülse bezeichnete Getriebeteil muss, wenn es nicht aus Kunststoff sondern aus einem Metall besteht, zweigeteilt ausgeführt sein, um darin das hülsenartige Bauteil montieren zu können.

Zusammenfassung der Erfindung

Der Erfindung liegt die Aufgabe zu Grunde, einen Kugelgewindetrieb mit einer Mutter möglichst hoher Steifigkeit zu schaffen, welche in einfacher Weise in einem Gehäuseteil eingebaut, nämlich in die Bohrung des Gehäuseteils eingepreßt werden kann.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass die Mutter als einstückige Hülse mit einem kreiszylindrischen Außenmantel ausgeführt und jedes eingesetzte Umlenkstück in der zugehörigen Durchgangsöffnung der Mutter vollständig innerhalb des Außenmantels angeordnet ist. Infolge des kreiszylindrischen Mantels lässt sich die Mutter in die Bohrung des Gehäuseteils axial einpressen, ohne dass sie eine wesentliche Maß- und Formveränderung erleidet, welche die Verhältnisse an ihrer inneren, die Gewindenut aufweisenden Oberfläche beeinträchtigen könnten. Die Form der Laufbahn für die Kugeln, ihre Tragfähigkeit, der Druckwinkel und die Lagerluft gegenüber der Spindel bleiben also im wesentlichen unverändert. Dadurch, dass die Umlenkstücke vollständig innerhalb des Außenmantels der Mutter angeordnet sind, kann durch sie das axiale Einpressen der Mutter in das Gehäuseteil nicht behindert werden. Außerdem wird in dem Gehäuseteil ein besonderer Aufnahmeaum für jedes Umlenkstück nicht benötigt, weil die Umlenkstücke nahezu vollständig in den Durchgangsöffnungen der Mutter angeordnet sind und jedenfalls nicht aus der Mutter radial herausragen.

Die Mutter kann ein spanlos hergestelltes Bauteil sein, so dass in seinem Material der Faserverlauf nicht unterbrochen wird, wie dieses bei der spanabhebenden Bearbeitung, beispielsweise beim Drehen, erfolgen würde. Infolge des nicht unterbrochenen Faserverlaufes lassen sich eine höhere Tragfähigkeit, eine höhere Festigkeit sowie verbesserte Oberflächenqualitäten der Mutter erzielen. Außerdem ist eine spanlose Fertigung kostengünstiger als eine Fertigung mit spanender Bearbeitung.

Das Umlenkstück kann jeweils als massives Bauteil mit einer eingearbeiteten Kugelrückführnut ausgeführt sein. Es ist jedoch auch möglich, das Umlenkstück jeweils als Blechumformteil auszuführen, mit einem Blechbereich, welcher eine Laufbahn für die Kugeln bildet, und mit zwei an der Laufbahn seitlich angrenzenden, abgebogenen Laschen für die Führung der Kugeln. Schließlich kann ein Umlenkstück auch als Spritzgießteil aus Kunststoff bzw. als spanend gefertigtes Teil hergestellt werden.

Ein als Blechformteil ausgeführtes Umlenkstück ist gegenüber einem massiven Umlenkstück materialsparender hergestellt und hat den Vorteil, dass es weniger Platz benötigt. Daher können die zwischen zwei benachbarten Durchgangsöffnungen der Mutter verbleibenden Stege breiter bleiben, so dass die Mutter eine größere Steifigkeit behält.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und werden im folgenden näher beschrieben. Es zeigen

Fig. 1 einen Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer aufgeschraubten Mutter in einer perspektivischen Ansicht;

Fig. 2 einen vergrößerten Längsschnitt durch die in Fig. 1 dargestellte Mutter;

Fig. 3 ein massiv ausgeführtes, in dem Kugelgewindetrieb nach den Fig. 1 und 2 verwendetes Umlenkstück;

Fig. 4 einen weiteren Kugelgewindetrieb mit einer Spindel und einer aufgeschraubten Mutter;

Fig. 5 bis 7 drei unterschiedliche perspektivische Ansichten eines als Blechumformteil ausgeführten, in dem Kugelgewindetrieb nach Fig. 4 verwendeten Umlenkstücks in vergrößerter Darstellung.

Ausführliche Beschreibung der Zeichnung

Ein in Fig. 1 dargestellter erfindungsgemäßer Kugelgewindetrieb besteht aus einer Spindel 1 und einer diese umgebenden Mutter 2. In die äußere Oberfläche der Spindel 1 ist eine Gewindenut 3 eingearbeitet, während in die innere Oberfläche der Mutter 2 eine entsprechende Gewindenut 4 eingearbeitet ist, wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht. Beide Gewindenuten 3 und 4 entsprechen einander und bilden einen schraubenförmigen Kanal, in welchem Kugeln 5 sich umlaufend abwälzen können.

Für jede gemeinsame Windung der beiden Gewindenuten 3 und 4 ist ein Umlenkstück 6 vorgesehen, in welchem die an einem Ende der Windung angekommenen Kugeln 5 zum anderen Ende der Windung zurückgeleitet werden. Das Umlenkstück 6 ist hier mit einer Kugelrückführnut 7 versehen, welche zur Innenseite der Mutter 2 radial zur Spindel 1 hin offen ist. Jedes Umlenkstück 6 befindet sich in einer radialen Durchgangsöffnung 8 der Mutter 2. Die Durchgangsöffnung 8 geht jeweils von einem kreiszylindrischen Außenmantel 9 der Mutter 2 aus und verläuft radial zur Innenseite der Mutter 2 hin. Die Umlenkstücke 6 sind alle im wesentlichen in den Durchgangsöffnungen 8 angeordnet und befinden sich innerhalb des Außenmantels 9 in der Mutter 2. Daher kann

die Mutter 2 axial in eine Bohrung eines Gehäuseteils eingepreßt werden, ohne dass die Umlenkstücke 6 diese Bewegung behindern.

Der Kugelgewindetrieb nach den Fig. 4 bis 7 ist mit einer Spindel 10, einer Mutter 11, einer Gewindenut 12 der Spindel, der Gewindenut der Mutter 11 und Kugeln grundsätzlich ebenso aufgebaut wie der Kugelgewindetrieb nach den Fig. 1 bis 3. Jedoch sind hier die Umlenkstücke 13 von Blechformteilen gebildet, welche jeweils eine im wesentlichen rechteckige Laufbahn 14 für die Kugeln und zwei von dem Bereich der Laufbahn 14 etwa rechtwinklig abgebogene Laschen 15 aufweisen. Entsprechend den Laschen 15 sind auch die Durchgangsöffnungen 16 anders geformt als bei der in den Fig. 1 und 2 dargestellten Mutter 2. Auch hier weist die Mutter 11 einen kreiszylindrischen Außenmantel 17 auf. Alle Umlenkstücke 13 sind innerhalb der Durchgangsöffnungen 16 der Mutter 11 so angeordnet, dass sie sich innerhalb des Außenmantels 17 befinden. Daher kann auch hier die Mutter 11 in eine Bohrung eines Gehäuseteils in einfacher Weise eingepreßt werden. Die Laufbahnen 14 und die Laschen 15 der Umlenkstücke 13 bewirken die Rückführung der Kugeln von einem Ende einer Windung der Gewindenuten zu deren anderem Ende, so dass auch hier die Kugeln in geschlossenem Umlauf jeweils eine Windung durchlaufen.

stelltes Bauteil ist.

3. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umlenkstück (6) jeweils als massives Bauteil mit einer eingearbeiteten Kugelrückführnut (7) ausgeführt ist.

4. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass ein Umlenkstück (13) jeweils als Blechumformteil ausgeführt ist.

5. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass das Umlenkstück (13) einen Blechbereich, welcher eine Laufbahn (14) für die Kugeln bildet, und zwei an der Laufbahn (14) seitlich angrenzende, abgebogene Laschen (15) für die Führung der Kugeln aufweist.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Bezugszahlenliste

| | |
|---------------------------|----|
| 1 Spindel | |
| 2 Mutter | 30 |
| 3 Gewindenut der Spindel | |
| 4 Gewindenut der Mutter | |
| 5 Kugel | |
| 6 Umlenkstück | |
| 7 Kugelrückführnut | 35 |
| 8 Durchgangsöffnung | |
| 9 Außenmantel | |
| 10 Spindel | |
| 11 Mutter | |
| 12 Gewindenut der Spindel | 40 |
| 13 Umlenkstück | |
| 14 Laufbahn | |
| 15 Lasche | |
| 16 Durchgangsöffnung | |
| 17 Außenmantel | 45 |

Patentansprüche

1. Kugelgewindetrieb mit einer Spindel (1, 10) und einer diese umgebenden Mutter (2, 11) sowie mit dazwischen angeordneten Kugeln (5), welche in einer an der äußeren Oberfläche der Spindel (1, 10) ausgebildeten Gewindenut (3, 12) und in einer entsprechenden, an der inneren Oberfläche der Mutter (2, 11) ausgebildeten Gewindenut (4) abrollbar angeordnet sind, und mit radialen Durchgangsöffnungen (8, 16) der Mutter (2, 11), in welchen Umlenkstücke (6, 13) für die Rückführung der Kugeln (5) jeweils von einem Auslaufende einer gemeinsamen Windung der Gewindenuten (3, 4 bzw. 12, 4) zu einem Einlaufende dieser Windungen eingesetzt sind, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (2, 11) als einstückige Hülse mit einem kreiszylindrischen Außenmantel (9, 17) ausgeführt und jedes eingesetzte Umlenkstück (6, 13) in der zugehörigen Durchgangsöffnung (8, 16) der Mutter (2, 11) vollständig innerhalb des Außenmantels (9, 17) angeordnet ist.
2. Kugelgewindetrieb nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass die Mutter (2, 11) ein spanlos herge-

- Leerseite -

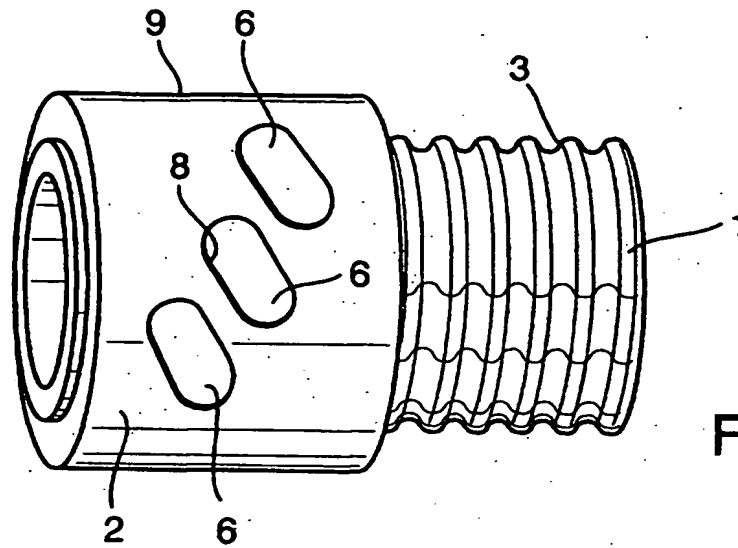


Fig. 1

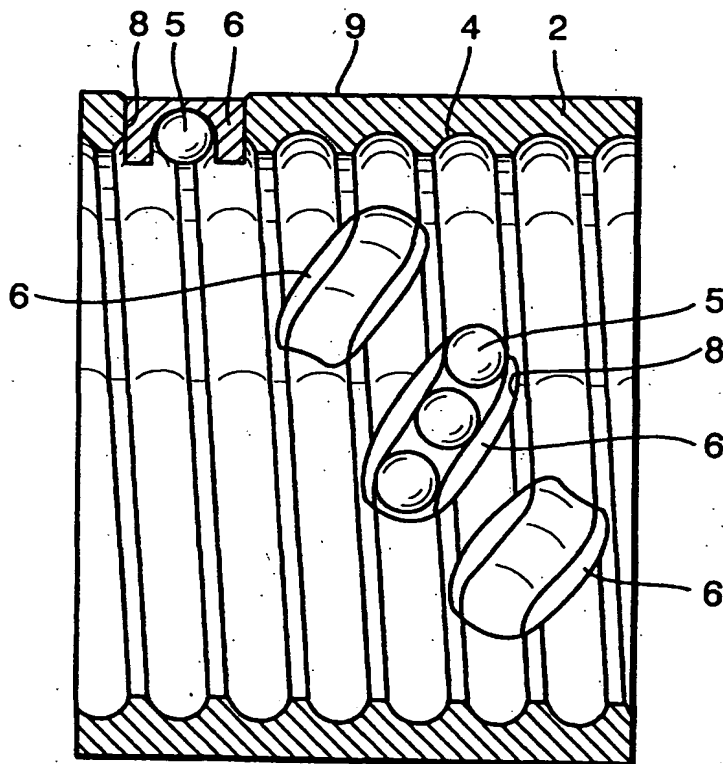


Fig. 2.

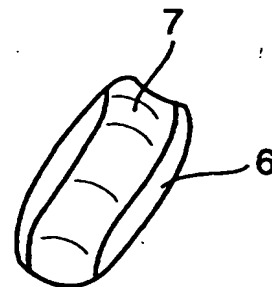


Fig. 3

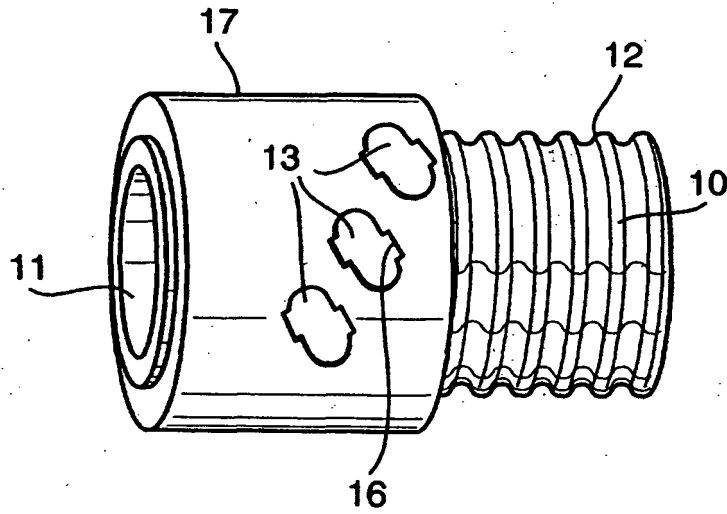


Fig. 4

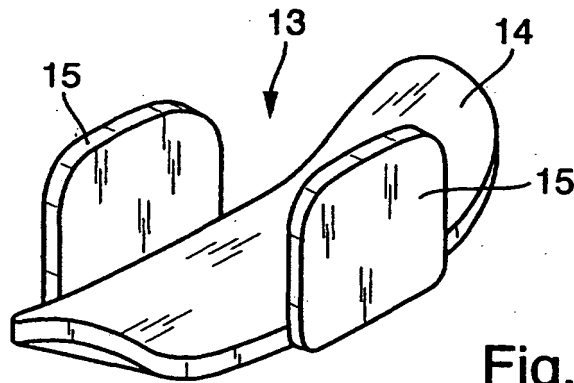


Fig. 5

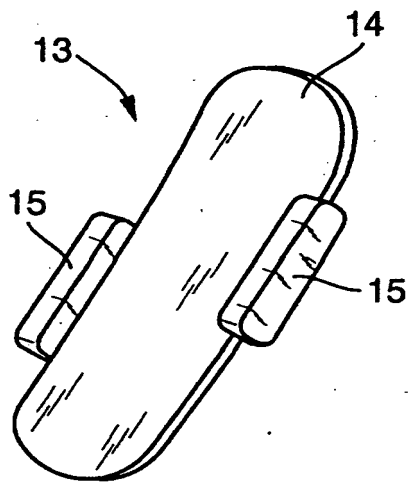


Fig. 6

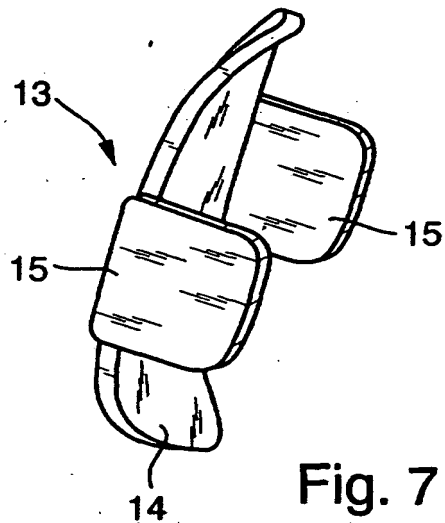


Fig. 7